

**BULLETIN  
OF  
RESEARCH INSTITUTE OF ENVIRONMENT, AGRICULTURE AND FISHERIES,  
OSAKA PREFECTURAL GOVERNMENT**

No 3 March 2010

**大阪府環境農林水産総合研究所  
研 究 報 告**

第 3 号 平成22年 3 月

大阪府環境農林水産総合研究所研究報告  
第3号 (平成22年3月)

---

目 次

「技術論文」

スギ材設置室内空間におけるテルペン類の調査  
..... 上堀美知子・伊藤耕志 ..... 1

安威川における大阪府準絶滅危惧種キイロサナエ幼虫の生息環境解析  
..... 平松和也 ..... 7

【短 報】

土壤に施用されたシメジ廃床の分解特性  
..... 佐野修司・上田昌弘・谷由美子・内山知二 ..... 11

露地栽培水ナスにおけるつや無し障害の発生と果実肥大特性  
..... 鈴木敏征・磯部武志 ..... 15

ハウス栽培エダマメにおける収穫期前進化と品種の違いが収量および品質に及ぼす影響  
..... 高井雄一郎・久保田知美・中村隆・  
佐野修司・山崎基嘉 ..... 17

大阪湾の浅海域で採捕されたオニオコゼ幼魚Ⅱ  
..... 佐野雅基 ..... 21

有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* 赤潮時に漁港内で観察された生物発光  
..... 山本圭吾 ..... 23

# スギ材設置室内空間におけるテルペン類の調査

上堀美知子・伊藤耕志

## Study on Terpene Compounds in Indoor Air with Sugi Wood

Michiko UEBORI, Koshi ITOH\*

### I. はじめに

室内環境については、シックハウス症候群、化学物質過敏症等の化学物質由来の室内環境汚染が問題となっており、問題解決のために国の取り組みもなされているところである<sup>1)</sup>。

最近では、伐採された「木材」(特にスギ材)にも、二酸化窒素、ホルムアルデヒド、オゾンなどの空気汚染物質に対して、長期間にわたる優れた浄化機能があり、特に、スギ心材の木口面において卓越していることが報告されている<sup>2,3)</sup>。

一方、森林には空気を浄化する機能や、樹木から発散されるフィトンチッドと呼ばれる物質が身体をリフレッシュさせリラックス効果をもたらす、木材の抽出成分である精油についてもストレス症状を緩和する効果のあることが知られている<sup>4,5)</sup>。また、香気成分として木材に含まれるセドロールの吸入により、円滑な入眠や睡眠内容の改善などの効果が確認されている<sup>6,7)</sup>。これらの効果は、抽出成分を含む液体を室内に揮散あるいは枕に含浸させて確認したものである。しかし、実際に木材を設置した室内におけるセドロール等の効果についての報告はあまり見られない。

本報告では、スギ材(木口面)に着目したリラックス効果等を評価するために、フィトンチッドの主成分であるテルペン類についての分析法を検討し、室内にスギ材を設置した空間(以下、スギ材設置室内空間という。)におけるテルペン類の調査を行った。

### II. 実験方法

#### 1. 試薬及び標準溶液

検討の対象としたテルペン類の標準品については、カ

ンフェン、3-カレン及びテルピノレン(Aldrich社製)、セビネン及び(+)-セドロール(ChromaDexINC製)、(-)-β-ピネン、ミルセン、α-テルピネン、(S)-(-)-リモネン、(R)-(+)-リモネン、γ-テルピネン、1,8-シネオール、リナロール、フェンチルアルコール、(±)-カンファー、β-オイデスモール(和光純薬工業(株)製試薬特級)及び1-酢酸ボルニル(関東化学(株)製試薬特級)を使用した。相対強度測定用の内標準物質として使用したナフタレン-d<sub>8</sub>標準品は和光純薬工業(株)製を使用した。

テルペン類標準溶液(0.1~6ng/ml)及びナフタレン-d<sub>8</sub>標準溶液(50ng/ml)は、これらの標準品をヘキサンで適宜希釈して調製した。ヘキサンは、和光純薬工業(株)製ダイオキシシン用を使用した。

#### 2. 捕集管の作製及び試料採取

室内空気及び外気試料のテルペン類の捕集は、空チューブ(フリット付、SUPELCO製28286-U)にTenax-TA(表面積35m<sup>2</sup>/g, 60/80メッシュ, SUPELCO製11982)を200mg充填して作成した捕集管(Tenax-TA捕集管)を使用した。捕集管は、使用前にメタノールで洗浄し、280℃で3時間焼き出しを行った。空試験の結果、Tenax-TAから対象物質とするテルペン類は検出されなかった。

試料採取は、Tenax-TA捕集管にミニポンプ(柴田科学製MP-Σ30)を用いてスギ材設置室内空間等の空気を100ml/minの流速で10~30分間捕集した。

#### 3. 装置及び分析条件

ガスクロマトグラフ-質量分析装置(GC/MS)はAgilent 6890 GC/5973MSD, 加熱脱着・低温濃縮Gerstel製TDS2及びCIS4, 分析カラムはDB-5MS(J&W Scientific, 30m x 0.25mm.I.d.x 0.25μm)を使用した。測定はスキャン分析で行い、定量は第1表に示す設定イオ

\*大阪府循環型社会推進産業廃棄物指導課(Recycle-Oriented Society Promotion Office, Industrial Waste Control Division, Osaka Prefectural Government)

## 第1表 分析条件

加熱脱着・低温濃縮条件 (Gerstel TDS2, CIS4)

昇温条件 : 30°C (1min) - 60°C/min - 260°C (10min)

低温濃縮温度 : -100°C 昇温速度 : 12°C/sec

GC/MS条件 (Agilent 6890GC/5973MSD)

カメラ : DB-5MS (Agilent, Length 30m × I.D. 0.25mm × Film Thickness 0.25 μm)

昇温条件 : 40°C (8min) - 10°C/min - 130°C (0min) - 5°C/min - 190°C (0min)

キャリアーガス : He 流量 : 1.0 mL/min

インターフェース温度 : 230°C MS測定モード : Scan

脱着ガス : He, 脱着流量 : 50 mL/min

インジェクション温度 : 260°C (splitless)

ンで行った。分析条件を第1表に示す。

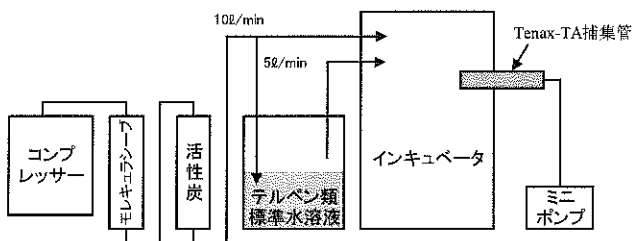
### 4. 検量線の作成及び定量

検量線はTenax-TA捕集管にテルペン類標準物質を0.1~10ngの範囲で添加し、高純度窒素を200ml/minで3分間通気した後、加熱脱着-GC/MS法により測定し、濃度とその応答値から作成した。対象物質の定量は絶対検量線法により行った。

### 5. 捕集効率

捕集管によるテルペン類の捕集効率は、テルペン類を含む空気を通気したインキュベーター (アズワン製, PCI-301) (温度: 22°C, 相対湿度: 45%) 内に存在するテルペン類を、直列に接続した2本のTenax-TA捕集管に100ml/minの流量で30分間通気して、各段の捕集管について求めた。

インキュベーターへのテルペン類を含む空気の供給は、コンプレッサーで加圧した空気をシリカゲル及び活性炭を通して浄化し、そのうちの半量 (5 l/min程度) の空気をガラス瓶 (1 l 容量) に調製したテルペン類標準水溶液 (蒸留水500ml程度に1 μg/mlの標準液5 μl 添加) にバブリングさせることにより行った。第1図に装置の概要を示す。



第1図 捕集試験における装置の概要

### 6. 試料空気採取量と応答値の関係 (破過試験)

試料空気採取量とGC/MS応答値との関係については、II. 5と同様の方法で清浄空気のみを供給したインキュ

ベーター内にスギ材の角片 (30mmW×15mmD×147mmH, 3片) を入れ、角片から揮散するテルペン類を含む空気をTenax-TA捕集管に100ml/minで10~120分間通気、捕集して求めた。なお、インキュベーター内のテルペン類の濃度を均一にするために2時間程度平衡化した。

### 7. 添加回収試験

添加回収試験は、Tenax-TA捕集管を直列に2本接続し、その後段にテルペン類標準液 (1.0 μg/mlヘキサン溶液) を1 μl (1ng) 添加し、室内空気を100ml/minで30分間通気して、後段に残存するテルペン類の濃度を求める方法で行った。なお、前段のTenax-TA捕集管は、室内空気に含まれるテルペン類の除去に用いた。

### 8. スギ材設置室内空間におけるテルペン類の定量及び同定

スギ材設置室内空間におけるテルペン類は、室内A (2550mmW×3550mmD×2400mmH) 及び室内B (5020mmW×8130mmD×2500mmH) にスギ木口スリットパネル (スリット, W:5mm, D:7mm) を設置 (室内A:片面スリット6m<sup>2</sup>, 室内B:両面スリット7.2m<sup>2</sup>) した空間で、II. 2に従って捕集し測定した。また、対照として室内A及び室内Bと同程度のスギ材を設置していない室内 (対照A及び対照B) 及び各スギ材設置室内の近隣の外気 (外気-1及び外気-2) についても測定した。

## III. 結果及び考察

### 1. 検量線・検出下限

検量線は、捕集管に検量線用テルペン類標準溶液 (0.1~6 μg/ml) を1 μl 添加し、高純度窒素200ml/minで3分間通気した後、加熱脱着-GC/MS法により測定し、テルペン類の濃度及び応答値 (ピーク面積) から作成した (相関係数R=0.9698~0.9998)。結果を第2表に示す。なお、(S)-(-)-リモネンと(R)-(+)-リモネンはGCによる分離が困難なため、(S)-(-)-リモネンとして定量した。また、

第2表 テルペン類のモニターイオン，検量線及び検出下限値

成分名	モニターイオン	検量線の傾き	R	DL (pg)	CV(%)	試料換算濃度 (pg/l)
$\alpha$ -ピネン	136	y = 1.52E+05 x	0.9978	31	7.8	11
カンフェン	121	y = 7.56E+05 x	0.9982	42	14	14
3-カレン	136	y = 2.75E+05 x	0.9929	27	7.3	8.8
$\alpha$ -テルピネン	121	y = 7.95E+05 x	0.9915	34	7.7	11
S(-)-リモネン	136	y = 5.45E+05 x	0.9949	51	14	17
1,8-シネオール	154	y = 2.77E+05 x	0.9975	33	8.5	11
$\gamma$ -テルピネン	136	y = 6.07E+05 x	0.9980	36	7.7	12
テルピノレン	136	y = 6.36E+05 x	0.9975	37	9.0	12
フェンチルアルコール	81	y = 7.61E+05 x	0.9978	30	8.2	10
(±)-カンファー	152	y = 3.19E+05 x	0.9989	34	10	12
酢酸ボルニル	136	y = 3.94E+05 x	0.9944	32	7.8	11
セドロール	150	y = 6.09E+05 x	0.9994	70	16	23
$\beta$ -オイデスマール	164	y = 6.27E+05 x	0.9993	67	17	22

DL: 検出下限値 CV: 相対標準偏差 R: 相関係数

サビネン,  $\beta$ -ピネン, ミルセン及びリナロールは検量線の直線性が得られなかったため, 検討対象から除いた。

検出下限 (DL) は, 検量線用標準溶液 (0.1  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ) を1  $\mu\text{l}$  添加した捕集管にN<sub>2</sub>ガスを100ml/minで3分間通気した5試料について測定し, 測定値の標準偏差 (SD) の3倍の値とした。DLは27~70pgであり, 相対標準偏差 (CV) は7.3~17%であった。空気採取量を3  $\ell$  (100ml/minで30分間通気) とした場合, DLから算出した試料換算濃度は8.8~23pg/ $\ell$ であった (第2表)。標準試料のクロマトグラムを第2図に示す。

## 2. 捕集効率

テルペン類のTenax-TA捕集管への捕集効率は2本のTenax-TA捕集管を直列に接続し, II.5で調製したテルペン類を含む空気 (温度: 22 $^{\circ}\text{C}$ , 相対湿度: 45%) を100ml/minの流量で30分間通気し, 各段の捕集管に捕集されたテルペン類濃度を測定して求めた。結果を第3表に示す。5試料について検討した結果, 1段目の捕集管に捕集されたテルペン類は81~9140pg (CV: 2.7~6.2%), 2段目の捕集管で捕集されたテルペン類は $\alpha$ -ピネンが133pgであったが, 他の成分については検出下限未満であった。試料空気中のテルペン類の捕集は1段目の捕集管でほぼ100%捕集可能であることがわかった。

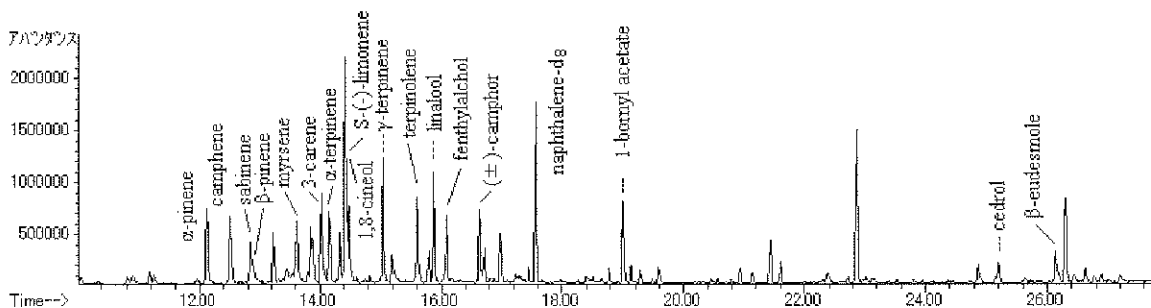
第3表 テルペン類の捕集効率

	前段		後段		Rec. (%)	
	捕集量 (pg)	SD (pg)	CV (%)	捕集量 (pg)	前段	後段
$\alpha$ -ピネン	1520	41	2.7	133	92	8.0
カンフェン	183	5	3.0	*	100	0
3-カレン	468	15	3.1	-	100	0
$\alpha$ -テルピネン	104	6	5.7	-	100	0
S(-)-リモネン	498	15	3.0	-	100	0
1,8-シネオール	81	4	4.7	-	100	0
$\gamma$ -テルピネン	190	7	3.5	-	100	0
テルピノレン	172	10	5.9	-	100	0
(±)-カンファー	369	23	6.2	-	100	0
酢酸ボルニル	1400	48	3.4	-	100	0
セドロール	320	11	3.6	-	100	0
$\beta$ -オイデスマール	9140	255	2.8	-	100	0

SD: 標準偏差 Rec.: 回収率 \*: 検出下限未満

## 3. 試料空気採取量と応答値の関係 (破過試験)

試料空気採取量とGC/MS応答値との関係は, 試料空気採取量1~12  $\ell$  について求めた。結果を第4表に示す。 $\alpha$ -ピネン等9成分は空気採取量1~12  $\ell$  について直線性が得られ, Rは0.9319~0.9999であった。カンフェン,  $\alpha$ -テルピネン,  $\gamma$ -テルピネン及びテルピノレンは1~5  $\ell$  の範囲で直線性が得られ, Rは0.9713~0.9946であった。



第2図 標準試料のTICクロマトグラム (テルペン類: 2ng)

第4表 試料空気採取量と応答値の関係

成分名	R
$\alpha$ -ピネン	0.9714
カンフェン	0.9922 *
3-カレン	0.9734
$\alpha$ -テルピネン	0.9713 *
S(-)-リモネン	0.9892
1,8-シネオール	0.9918
$\gamma$ -テルピネン	0.9946 *
テルピノレン	0.9935 *
フェンチルアルコール	0.9319
(±)-カンファー	0.9660
酢酸ボルニル	0.9922
セドロール	0.9990
$\beta$ -オイデスマール	0.9999

試料空気採取量：1~12 $\ell$  (\*:1~5 $\ell$ )

## 4. 添加回収

添加回収率は、テルペン類標準液 (1.0  $\mu\text{g}/\text{ml}$ ヘキサン溶液) を1 $\mu\ell$  (1ng) 添加したTenax-TA捕集管に室内空気を100 $\text{ml}/\text{min}$ で30分間通気して、残存するテルペン類の量を測定して求めた。結果を第5表に示す。添加回収率は106~118%の範囲にあった。なお、室内のテルペン類の影響は前段に接続したTA捕集管により除いた。

第5表 添加回収

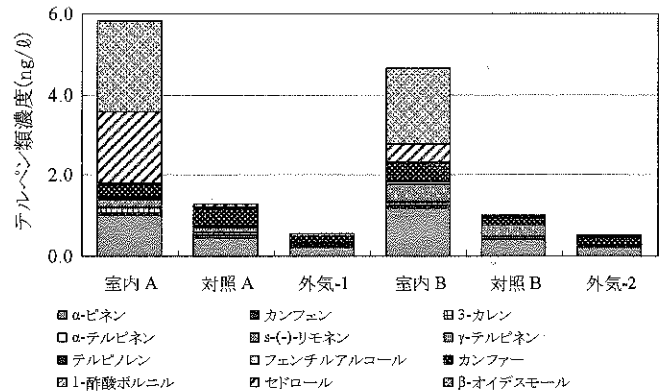
(n=5)

	Rec. (%)	SD	CV (%)
$\alpha$ -ピネン	113	8.4	7.4
カンフェン	109	8.4	7.7
3-カレン	116	4.6	4.0
$\alpha$ -テルピネン	109	26	24
S(-)-リモネン	110	6.9	6.2
1,8-シネオール	118	6.0	5.1
$\gamma$ -テルピネン	113	15	13
テルピノレン	118	22	18
フェンチルアルコール	109	7.7	7.1
(±)-カンファー	108	6.2	5.8
酢酸ボルニル	106	7.9	7.4
セドロール	114	24	21
$\beta$ -オイデスマール	114	10	9.1

添加量：1ng

## 5. スギ材設置室内空間におけるテルペン類の定量及び同定

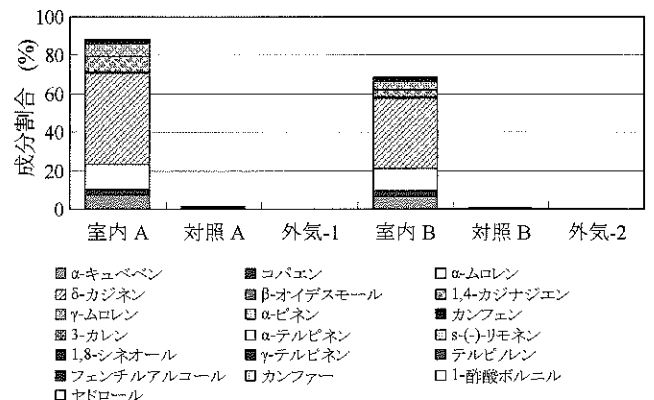
本方法を用いて、スギ材設置室内空間 (室内A及び室内B)、スギ材を設置していない室内空間 (対照A及び対照B) の空気及び外気 (外気-1及び外気-2) について、テルペン類濃度を測定した。結果を第3図に示す。スギ材設置室内空間で選択的に検出された成分は主にセドロール及び $\beta$ -オイデスマールであり、室内Aでは1.8及び2.2 $\text{ng}/\ell$ 、室内Bでは0.47及び1.8 $\text{ng}/\ell$  (n=3) 検出された。この2成分は、フィトンチッドの中でも重要な働きをするセスキテルペンであり、セドロールはリラクゼーシヨ

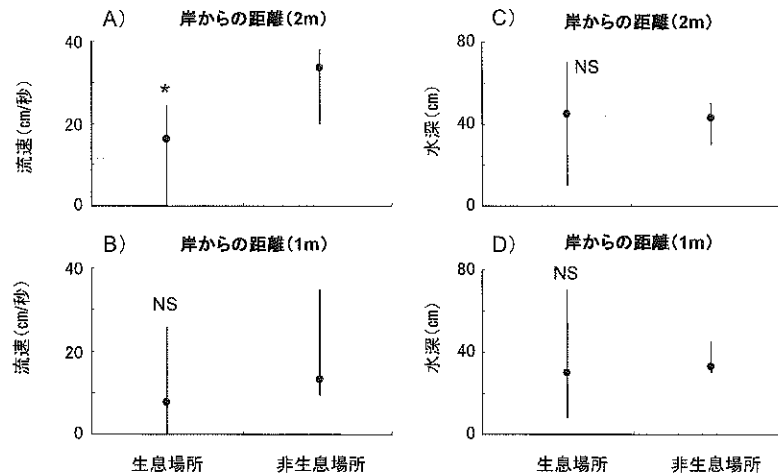


第3図 スギ材設置室内空間におけるテルペン類の濃度

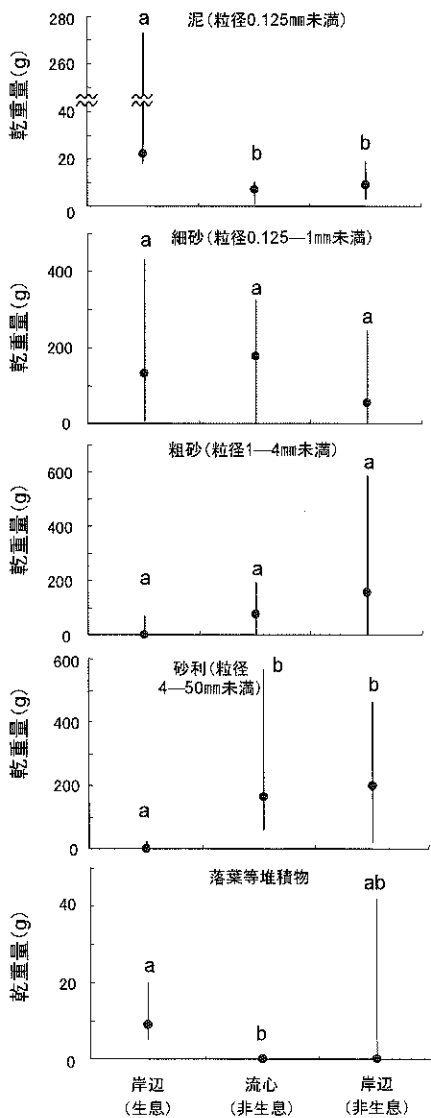
ンの誘導、ストレスの軽減等の作用があると言われている<sup>2,3)</sup>。これら以外の成分については、スギ材設置室内空間、対照及び外気の全ての試料から検出されたが、濃度に大きな差異はなかった。主に検出された成分は、 $\alpha$ -ピネン及びカンファーであり、濃度は16~39及び4.6~33 $\text{ng}/\ell$ であった。

また、スギ材設置室内空間から検出された対象物質以外の成分について、NISTライブラリー検索により同定した。同定の確からしさの確率が95%以上で検索した結果、12成分が同定できた。対象物質及び同定できた成分について、ナフタレン- $d_8$ に対するGC/MS測定による応答値 (ピーク面積) の相対強度による割合を求めた。結果を第4図に示す。室内A及びBにおける応答値の全体に占める割合 (%) の上位3成分は $\delta$ -カジネン (38)、 $\alpha$ -ムロレン (13) 及び $\alpha$ -キュベベン (11) であり、全体の62%を占めていた。これらの成分は、スギ材から放散される揮発性成分である<sup>8)</sup>。また、セドロール等と同様のセスキテルペンアルコールであるエレモールも同定できた。スギ室内空間から選択的に検出されたセドロール及び $\beta$ -オイデスマールの相対強度による割合は、共に1%程度であった。

第4図 GC/MS応答値の相対強度による成分割合 (ナフタレン- $d_8$ による相対強度比)



第5図 キイロサナエ幼虫が生息する岸辺と生息しない岸辺の沖合い1mおよび2mの水深と流速。  
棒線は最大-最小値、黒丸は中央値を示す(データ数はそれぞれ5)。アスタリスクはMann-Whitney *U* testにより統計有意差があることを示し( $p < 0.05$ )、NSは有意差がないこと( $p \geq 0.05$ )を示す。



第6図 キイロサナエ幼虫生息場所と非生息場所の底質および落葉等堆積物の比較。  
棒線は最大-最小値、黒丸は中央値を示す(データ数はそれぞれ5)。アルファベットの異なるものどうしは統計有意差があることを示す( $p < 0.05$ , Steel-Dwass test)。

非生息場所の岸辺に存在したが、生息場所ではみられなかった。また、落葉等堆積物量は生息場所(中央値9g)が多く、流心部の非生息場所(中央値0g)と有意差があり( $p < 0.05$  Steel-Dwass test)、岸辺の非生息場所(中央値0g)と比べても有意差は認められないが、多い傾向にあった( $p < 0.05$ , Steel-Dwass test)。しかし、トランセクトIIのように落葉等が非常に多くても、幼虫が生息しない場所も存在した。泥中の有機物比率は、生息場所7~17%(中央値9%)、非生息場所で流心3~18%(中央値7%)、岸辺9~17%(中央値12%)となり、生息場所と非生息場所に差は認められなかった( $p = 0.324$ , 1way-ANOVA, 逆正弦変換データを使用)。

#### IV. 考察

安威川におけるキイロサナエ分布範囲は現在不明であるが、今回の調査で桑原橋付近の140mの区間において、7個体の幼虫の生息を確認することができた。また、今回の調査前の11月13日にも同じ場所で2個体の幼虫(頭幅2.4mmおよび6.3mm)を採集している。さらに府民ボランティア「水生生物センターサポートスタッフ」が2008年11月に桑原橋付近で採取したベントス標本を今回精査したところ、頭幅6.1mmの幼虫が含まれていた。2001年に同地点で市民団体が実施した自然観察会報告書<sup>8)</sup>にもキイロサナエの記載があり、この地点では比較的安定的に生息しているものと推測される。

生息環境調査の結果、①キイロサナエ幼虫は護岸工事区間を含む川岸のほとんど流れのない場所に生息し、流心部には生息しないこと、②生息場所には粒径0.125mm未満の泥が多く、粒径4mm以上の砂利や石がほとんどないこと、③生息場所には落葉等の堆積物が多い傾向があ

ることが示された。

これらの結果から、護岸工事の影響を考えると、桑原橋付近の川岸の構造が工事で変化した場合、本種幼虫の生息に悪影響を与えることが懸念される。とくに、岸辺の流速が早くなり泥や落葉が堆積しなくなった場合、大きな影響を受けるおそれがある。しかし、もっとも個体数が多かったトランセクトVの生息場所は、すでに川岸がコンクリート化しており、このような状態になっても流れが緩く泥がたまりやすい構造であれば、本種幼虫の生息は可能であると考えられる。護岸工事の実施にあたっては、今回の調査結果を踏まえて岸辺構造や工法などを検討してもらいたい。

なお、今回の調査は冬季に限定されているため、護岸工事の影響をさらに詳細に考察するためには、他の季節の幼虫生息場所や、羽化場所・産卵場所などの調査結果も含めて考慮する必要がある。しかし、他河川の調査結果<sup>6)</sup>をみると、キイロサナエ幼虫の環境選択性は齢期や季節によって大きく変化することはないようである。また、本種の羽化は水際の土石やコンクリート壁あるいは挺水植物・杭などの水平から垂直部位に定位して行うことが知られており<sup>1)</sup>、羽化については護岸工事の影響は少ないかもしれない。ただ、産卵は、水際の泥土への打泥産卵あるいは水面への打水産卵であるため<sup>1, 2, 9)</sup>、桑原橋付近での産卵が泥土を利用したものである場合、工事によりそのような環境が失われないよう注意しなければならない。さらに、この地点は建設予定の安威川ダム下流にあたり、河川流量や底質の変化が予想されているが、キイロサナエは保全注目種に選定されていない<sup>10)</sup>。今回の調査結果が示すように、流速や底質の変化は本種の生息に影響する可能性があり、ダム建設の影響についても今後さらに検討する必要がある。

## V 参考文献

- 1) 杉村光俊・石田昇三・小島圭三・石田勝義・青木典司 (1999). 原色日本トンボ幼虫・成虫大図鑑. 北海道大学図書刊行会. 917 pp.+XXXV.
- 2) 山本哲央・新村捷介・宮崎俊行・西浦信明 (2009). 近畿のトンボ図鑑. ミナミヤンマクラブ. 239 pp.
- 3) 大阪府 (2000). 大阪府における保護上重要な野生生物—大阪府レッドデータブック—. 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室. 442 pp.
- 4) 大阪府 (2000). 大阪府野生生物目録. 大阪府環境農林水産部緑の環境整備室. 351 pp.
- 5) 大阪府 (2009). 大阪府環境白書 平成21年版. 大阪府環境農林水産総合研究所 (編). 209 pp.
- 6) 青木典司 (1993). キイロサナエ幼虫の成長 (第1報)—幼虫の齢期の収束性について—. TOMBO.36(1):35—38.
- 7) 青木典司 (1994). キイロサナエ幼虫の成長 (第2報)—卵期間, 幼虫期間, 全齢数, 羽化—. TOMBO.37(1):31—36.
- 8) 安威川の自然を守る会・安威川の自然を守るネット (2002). 安威川水系の自然環境. 日本財団助成事業安威川ネット自然観察会報告書. 131 pp.
- 9) 枝 重夫 (1960). キイロサナエ“接泥飛翔産卵”とトンボの産卵方式について. 生態昆虫. 8(2):82—88.
- 10) 大阪府 (2009). 第9回安威川ダム自然環境保全対策検討委員会資料3 利水容量の有効活用. 20 pp.



#### IV. おわりに

Tenax-TA捕集管を用いてテルペン類を捕集し、加熱脱着-GC/MS法で測定する方法により、スギ材を設置した空間におけるテルペン類の分析が可能であることがわかった。また、スギ材設置室内空間において、フィトンチッドの中でも重要な働きをするセスキテルペンであるセドロール及び $\beta$ -オイデスマールが検出された。

フィトンチッドとリラックス効果等との関係の評価するには、セドロール及び $\beta$ -オイデスマール以外で同定された成分等についての濃度の把握及びスギ材の設置面積等詳細な調査が必要である。

#### 謝 辞

本研究の推進については、大和ハウス工業(株)の草木順子氏、(有)ホームアイの藤田佐枝子氏、京都大学生存圏研究所教授の川井秀一氏、京都大学大学院の仲村匡司氏、近畿大学の東賢一氏、甲田勝康氏、当研究所の辻野喜夫及び服部幸和氏の協力及び適切な助言を頂いたことに感謝致します。

#### 参考文献

- 1) 厚生労働省；14ス学健第4号（平成14年4月10日）室内濃度指針，室内空气中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法等について
- 2) 辻野喜夫，中戸靖子，畑瀬繁和，根来好孝，川井秀一，

中村幸樹，藤田佐枝子，山本堯子，服部幸和：(I)スギ木口の大気( $\text{NO}_2$ )浄化機能に関する研究．第49回大気環境学会年会講演要旨集，pp. 142-143, 2008.

- 3) 辻野喜夫，中戸靖子，畑瀬繁和，根来好孝，川井秀一，中村幸樹，藤田佐枝子，山本堯子，服部幸和：(II)スギ木口の大気( $\text{O}_3$ , HCHO)浄化機能に関する研究．第49回大気環境学会年会講演要旨集，pp. 144-145, 2008.
- 4) Yada Y., Sadachi H., Nagashima Y., Suzuki T.: (2007) Overseas Survey of the Effect of Cedrol on the Autonomic Nervous System in Three Countries. *Journal of Physiological Anthropology*; 26, pp.349-354, 2007.
- 5) 花輪尚子，才木祐司，山口昌樹：日本古来の香りが日本人にもたらす交感神経活動の鎮静作用．*日本生理人類学会誌*, 13(1), pp. 49-56, 2008.
- 6) 山本由華吏，白川修一郎，永嶋 義直ら：香気成分セドロールが睡眠に及ぼす影響．*日本生理人類学会誌*, 8(2), pp. 69-73, 2003.
- 7) 松浦倫子，安藤直美，有富良二ら：香気成分セドロールを含浸させた枕カバーが睡眠に及ぼす効果．*日本生理人類学会誌*，第57回大会要旨集．12特別号(2)，pp. 38-39, 2007.
- 8) (独)森林総合研究所：木質建材から放散される揮発性有機化合物の評価と快適性増進効果の解明．森林総合研究所交付金プロジェクト研究成果集5 (ISSN 1349-0605), 2005.



# 安威川における大阪府準絶滅危惧種キイロサナエ幼虫の 生息環境解析

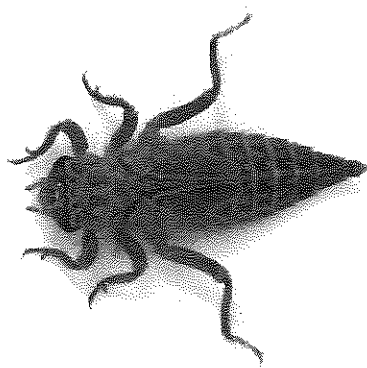
平松和也

## Habitat Analysis for larvae of the Endangered Dragonfly "Kirosanae" *Asiagomphus pryeri* in the Ai River

Kazuya HIRAMATSU

### I. はじめに

キイロサナエ *Asiagomphus pryeri* はサナエトンボ科アジアサナエ属に属する日本固有種で、本州西部・四国・九州・種子島に分布し、主に平地や低山地の流れに生息する<sup>1)</sup>。近畿地方では生息地が限られており<sup>2)</sup>、大阪府では準絶滅危惧種に指定されている<sup>3)</sup>。府内では豊能・三島・北河内・中河内・南河内・泉北で生息が確認されているが<sup>4)</sup>、近年の情報は少ない。筆者は府内北部の安威川において、本種の生息を確認したが、その生息地点において護岸工事を実施するとの情報を大阪府安威川ダム建設事務所より得た。そこで、本種の生息環境を調査し、幼虫(第1図)の好む環境を把握するとともに、工事による影響を考察した。

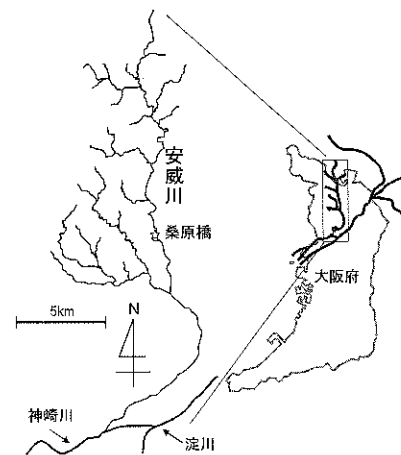


第1図 安威川で採捕されたキイロサナエ *Asiagomphus pryeri* 幼虫。

### II. 材料および方法

1. 調査地点の概要 調査は茨木市桑原の桑原橋付近で行った(第2図)。安威川は、水源を京都府亀岡市に発し、大阪市および高槻市で神崎川に合流する流路延長32km、

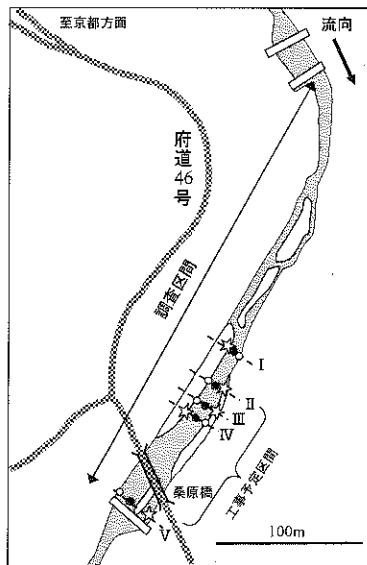
流域面積約163km<sup>2</sup>の淀川水系2次支川である。調査地点は山間部と都市部の境界にあたり、水質はBOD年平均値0.8mg/lと良好である<sup>5)</sup>。



第2図 調査地点(☆:安威川桑原橋)。

2. 調査方法 2009年12月2日に幼虫採捕調査を、12月14日に生息環境調査を行った。この間、増水などによって環境変化が生じることはなかった。幼虫の採捕は、桑原橋直下の堰堤から340m上流の堰堤までの区間(第3図)でタモ網(目合3mm前幅35cmのD型フレームネット)を用いて行った。調査は2名の調査員により調査区間最下流から上流方向に5m間隔で、左岸・右岸の岸辺、流心部、流心部と岸辺の中間地点の5ヶ所(川幅が狭い場所では流心部と左・右岸の岸辺の3ヶ所)で行い、合計224ヶ所の採捕を行った。

生息環境調査では、幼虫の発見場所(5ヶ所)に5本の横断線(トランセクトI~V)を設定し(第3図)、トランセクト上の幼虫発見場所(生息場所)と幼虫を発見できなかった場所(非生息場所)の環境比較を行った。なお、生息場所は全て岸際であり、非生息場所を各トランセクトの流心部および発見場所の対岸とした結果(第



第3図 調査地点におけるキイロサナエ幼虫

発見場所(☆). 破線およびローマ数字は生息環境調査を行ったトランセクト(横断線)を示す. 丸印は生息環境調査において非生息場所とした場所(流心:●, 岸边:○)

3図), 調査場所は, 生息場所5ヶ所に対して非生息場所10ヶ所(流心5ヶ所, 岸边5ヶ所)となった. 環境計測項目は水深, 流速, 底質で, 水深は200cm長尺により1cm単位まで, 流速は60%水深の流速をCR-7型回転式小型流速計(コスモ理研)によって測定した. また, 生息場所と対岸の非生息場所では, 岸边から1m離れた地点と2m離れた地点の流速と水深も測定した. なお, 今回用いた流速計では, 5.8cm/秒未満の流速は測定不能のため, 測定値が0の場合, 水面の浮遊物の流下状況から流速を算定した. 底質材料はエクマンバージ採泥器により15cm四方の河床を採取し, 粒径によって泥(0.125mm未満), 細砂(0.125mm以上1mm未満), 粗砂(1mm以上4mm未満), 砂利(4mm以上50mm未満), 石(50mm以上)に分け, 泥~砂利は乾重量を測定し, 石は有無の記録を行った. また底質材料とともに採取した落葉等堆積物の乾重量も測定した. 泥は乾重量を測定後, 800℃2時間の焼成によって有機物の比率を求めた.

### III. 結果

調査区間でキイロサナエ幼虫7個体を確認したが, 幼虫はすべて岸際で採捕された(第3図). 採捕されたのは桑原橋直下の堰堤から上流140mまでで, それより上流ではみつからなかった. 採捕された範囲には護岸工事予定区域が含まれた.

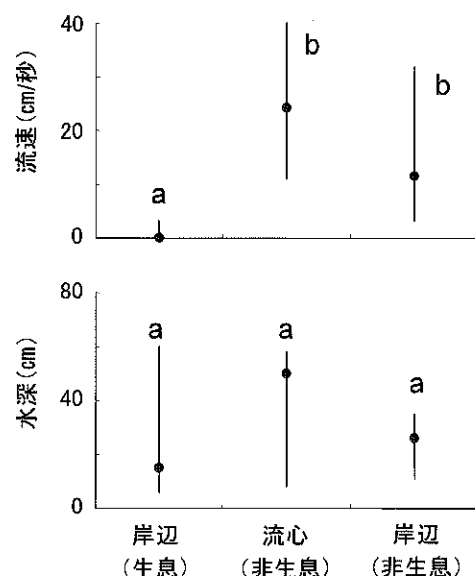
1ヶ所あたりの採捕個体数は1個体の場所がほとんどであったが, 最下流(トランセクトV)の生息場所では3個体が採捕された. 幼虫サイズはトランセクトIの個

体が頭幅4.3mm, 体長22.4mmと他の個体より小さかったが, それ以外の6個体は頭幅6.3~6.6mm, 体長29.6~31.6mmとほぼ同サイズであった. 本種幼虫は孵化後約3年で羽化することが知られており, 頭幅4.3mmの個体は孵化後2度目の越冬個体, 頭幅6.3~6.6mmの個体は3度目の越冬個体で翌年5~6月に羽化すると考えられる<sup>6,7)</sup>.

幼虫生息場所および非生息場所の流速および水深を第4図に示した. 生息場所の流速は3cm/秒以下で, 非生息場所の岸边や流心に比べると流速が遅く( $p < 0.05$ , Steel-Dwass test), 有意差は認められないが水深は浅い傾向がみられた( $p > 0.05$ , Steel-Dwass test). しかし, 個体数の多かったトランセクトVの生息場所では, 流速は0cm/秒と遅かったが, 水深は60cmと深かった.

また, 生息場所では, 岸边近くの水深や流速は非生息場所と比較しても差がないが(岸からの距離1m:第5図B,D), 岸から離れると(岸からの距離2m:第5図A,C), 水深には差がないものの, 非生息場所よりも流速が遅いことが示された( $p < 0.05$ , Mann-Whitney U test).

底質材料の重量測定結果を第6図に示した. 生息場所の底質は, 泥(中央値22g)と細砂(中央値133g)が大半を占め, 粒径の小さな材料を中心とした構成であった. また, 非生息場所と比べると, 泥が多く, 砂利が少なかった( $p < 0.05$ , Steel-Dwass test). 特に, 幼虫個体数が多かったトランセクトVの生息場所では, 底質全体に泥の占める比率は67.7%におよんだ. 粒径50mm以上の石はトランセクトI, II, IV, Vの流心部とトランセクトIの



第4図 キイロサナエ幼虫生息場所と非生息場所の水深・流速の比較.

棒線は最大-最小値, 黒丸は中央値を示す(データ数はそれぞれ5). アルファベットの異なるものどうしは統計有意差があることを示す( $p < 0.05$ , Steel-Dwass test).

## 土壤に施用されたシメジ廃床の分解特性

佐野修司・上田昌弘\*・谷由美子\*・内山知二

### I. はじめに

循環型社会を確立する上で、廃棄物を適切に有効利用することは必要不可欠である。農業現場では、古くから作物残さや農産加工残さなど農業生産の上で生じる廃棄物を、稲わらやもみがら堆肥のように土づくり資材として、また油かすなどのように肥料として、還元して利用されている。これら有機性の廃棄物は、その発生過程が様々であるために、多面的な効果を持つものが多く<sup>1)</sup>、特性に合った利用法を検討することが重要である。

シメジなどのキノコ類は、主資材となるコーンコブ（トウモロコシ穂軸）やおがくずに、副資材として米ぬかなどを混合した培地により生産される場合が多い。栽培後の培地（以下廃床と記す）は多量に発生するが、元の資材の性質を考慮すると、土作り資材としての利用の他に、化学肥料の代替としての利用も期待できる<sup>2)</sup>。実際、キノコ類の栽培の盛んな長野県では60%程度は農地に還元されている<sup>3)</sup>。しかし、キノコ廃床の分解と窒素無機化についての知見は少なく、未熟な廃床を施用している例があるとの指摘がされており<sup>2)</sup>、化学肥料の削減が求められる特別農産物の生産や、近年の肥料価格の高騰に対応した使用法を検討する上で、特に肥料効果の面からの知見の集積が求められる。

大阪府でも、培地を用いたシメジなどキノコ類が栽培されており、栽培終了後の廃床の有効活用が求められている。現場での農業生産における利用としては、水稻やトマト栽培において土作り資材として用いられているものの、その効果については不明な点が多い。そこで、土壤に施用されたシメジ廃床の分解特性について調査した。

### II. 材料および方法

2009年2月に、大阪府内のシメジ栽培農家より採取したシメジ廃床を供試した。培地は、スギのおがくず350kgに対し、主な副資材としてコーンコブ(210kg)、ふすま(200kg)、米ぬか(180kg)を加えて作製された。

栽培方法は以下の通りである。まず、培地をプラスチックのポリビン(約1L)に詰め、水分を65-70%に調整しオートクレーブにより滅菌する。その後、種菌を接種し室温22℃の培養室で100-120日程度培養し、室温が16℃の発生施設に移され、24-25日後に発生し成長した子実体を収穫し出荷する。ポリビンに残った培地は廃培地として積み上げられる。採取した試料は、風乾後(風乾物あたりの水分含量4.1%)、分析に用いた。なお比較対照として、有機資材として一般的であり、またオガクズを副資材としているという点で共通している、牛ふん堆肥2点(府内で流通しているもの)を用いた。

成分は、全炭素量、全窒素量については、CNコーダー(YanacoMT-700)で測定した。その他の項目については、試料を電気炉で灰化し硝酸による湿式分解後、リン酸はバナドモリブデン酸比色法で、カリウム、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、鉄、マンガン、亜鉛、銅については原子吸光法で測定した。

培養試験については、土壤や有機資材の炭素無機化の測定に用いられるアルカリトラップ法<sup>4)</sup>を改良し、有機資材の特性について網羅的に評価できる方法により行った<sup>5)</sup>。すなわち、マサ土8gに有機資材200mgを加えたガラス遠心管(水分含量は最大容水量の60%に調製)を、500ml広口角型ポリビンに入れた。ポリビンの底には10mlの約0.01Nの硫酸を加え、アルカリトラップとして2NのNaOH溶液10mlを入れたガラスバイアルも密封した。培養開始から3, 7, 11週間後に、土壤とアルカリトラップを取り出し、アルカリトラップについては滴定法により二酸化炭素発生量(無機化した炭素量)を測定し、土壤については水抽出(土液比1:5)により水溶性の画分について、電気伝導度、pH、各種カチオン(カリウム、カルシウム、マグネシウム、ナトリウム、アンモニア態窒素)、各種アニオン(硝酸イオン、塩化物イオン、硫酸イオン)、有機態炭素、リン酸を測定した。電気伝導度とpHについてはガラス電極法で、カチオンのうちカリウム、カルシウム、マグネシウム、ナトリウムについては原子吸光法で、アンモニア態窒素について

は改良インドフェノール法<sup>6)</sup>で、アニオンについては液体クロマトグラフィーで、有機態炭素については溶存有機体炭素計(島津TOC-Vsoc)で、リン酸についてはモリブデン青比色法で測定した。

### Ⅲ. 結果と考察

成分元素の含量について、表1に示す。土づくり資材として一般的に用いられる牛ふん堆肥と比べて含有量の多い元素が多く、肥料効果が期待できる。すなわち三大必須元素の中では、窒素とリン酸が多く含まれ、カルシウムとマグネシウムも高かった。これらは副資材として多く混合される、コーンコブ、ふすま、米ぬかに由来するものと考えられた。炭素も高かったが窒素ほどではなく、牛ふん堆肥に比べ低いCN比を示していた。カリウムについては牛ふん堆肥より低めであった。ナトリウムについては牛ふん堆肥に比べてかなり低く、牛ふん堆肥でしばしば問題となるナトリウム塩による障害の危険性は低いと考えられた。鉄、マンガン、亜鉛、銅については同程度もしくは低めであったが、微量元素についても一定の効果が期待できる。

表1 シメジ廃床と牛ふん堆肥の成分元素含量  
(絶乾物あたり)

	シメジ 廃床	牛ふん 堆肥1	牛ふん 堆肥2	長野県の 平均*
C (%)	37.5	35.4	26.3	44.8
N (%)	2.43	2.02	1.41	1.88
CN比	15.5	17.5	18.7	23.7
P (%)	1.67	1.21	0.49	1.25
K (%)	2.15	3.94	2.59	1.05
Ca (%)	3.87	0.68	1.22	—
Mg (%)	1.15	0.67	0.49	—
Na (%)	0.10	0.64	0.24	—
Fe (mg/kg)	410	864	1115	—
Mn (mg/kg)	143	251	152	—
Zn (mg/kg)	110	89	112	—
Cu (mg/kg)	14.5	19.5	23.7	—

\*文献値<sup>2)</sup>より算出

長野県でのキノコ廃床の平均値<sup>2)</sup>と比較すると、炭素は低かったが、窒素、リン、カリウムは高かった(表1)。これは、栽培するキノコの種類が異なる(長野県ではエノキタケが多い)ことにより、培地の原料の種類や配合割合が異なるためと考えられ、地域ごとにキノコ廃床の特性を明らかにしておくことの意義を示している。

次に、培養試験の結果について示す。図1(a)にECの推移について示すが、開始時は牛ふん堆肥2と同程度であったものの、以降は牛ふん堆肥に比べ低く推移する傾向が見られた。アニオン(硝酸イオン、塩化物イオン、硫酸イオン)と有機態炭素の推移について、それぞれ図1(b)~図1(e)に示すが、開始時に著しく多く含まれる有機態炭素が3週目までに大きく減少する傾向が見られ、開始時に多く含まれる有機酸など有機態のアニオンの減少が、電気伝導度の低下の主因であると考えられた。カチオンについては、カリウム、カルシウム、マグネシウムは開始時には牛ふん堆肥よりも高かったものの3-6週目にかけて減少し(図1(f)~(h))、ナトリウムは培養期間中を通じて牛ふん堆肥より低く推移した(図1(i))。pHについては6.3-6.5の間を推移していた(データ示さず)。

図1(j)にリン酸の推移について示す。牛ふん堆肥については高いもの(牛ふん堆肥1)と低いもの(牛ふん堆肥2)に分かれたが、シメジ廃床は高い方の牛ふん堆肥1と同程度の値を示しており、リン酸肥効の高い牛ふん堆肥と同程度の、リンの肥料効果が期待できる。

窒素と炭素の無機化について、図1(k)にアンモニア態窒素の推移を、図1(l)に炭素の無機化量(二酸化炭素発生量)の推移を示す。アンモニア態窒素については開始時にかなり高く含まれていたが、時間経過とともに減少する傾向が見られた。通常アンモニア態窒素は、畑土壌などのような好気的な条件下では、硝化により硝酸態に推移する。しかし土壌に添加したシメジ廃床の分解においては、硝酸態窒素の増加は3週目以降に認められたことと、開始時から3週目に有機態炭素が大幅に減少し二酸化炭素の発生が見られたことから、開始時のアンモニア態窒素の減少は主に微生物による取り込みによるものであると考えられた。このことは作付時や作付中にシメジ廃床を施用すると、作物にとって窒素飢餓状態になる危険性があることを示している。とはいえ、3週目以降は硝酸態窒素が増加しており、この点に留意する必要はあるものの、窒素肥効が期待できるものと判断された。このことから、使用する上では作付の3週間前ぐらいに施用することが望まれる。

### Ⅳ. 引用文献

- 1) 佐野修司・内山知二・上田知弘・植田正浩・深井正清・柴原藤善(2008). 水稻作における花菜収穫残さの活用可能性 -抑草効果と肥料効果の検討-. 大阪環農水研報2: 30-32.
- 2) 山田和義・上原敬義・斎藤龍司・小松和彦・吉田清

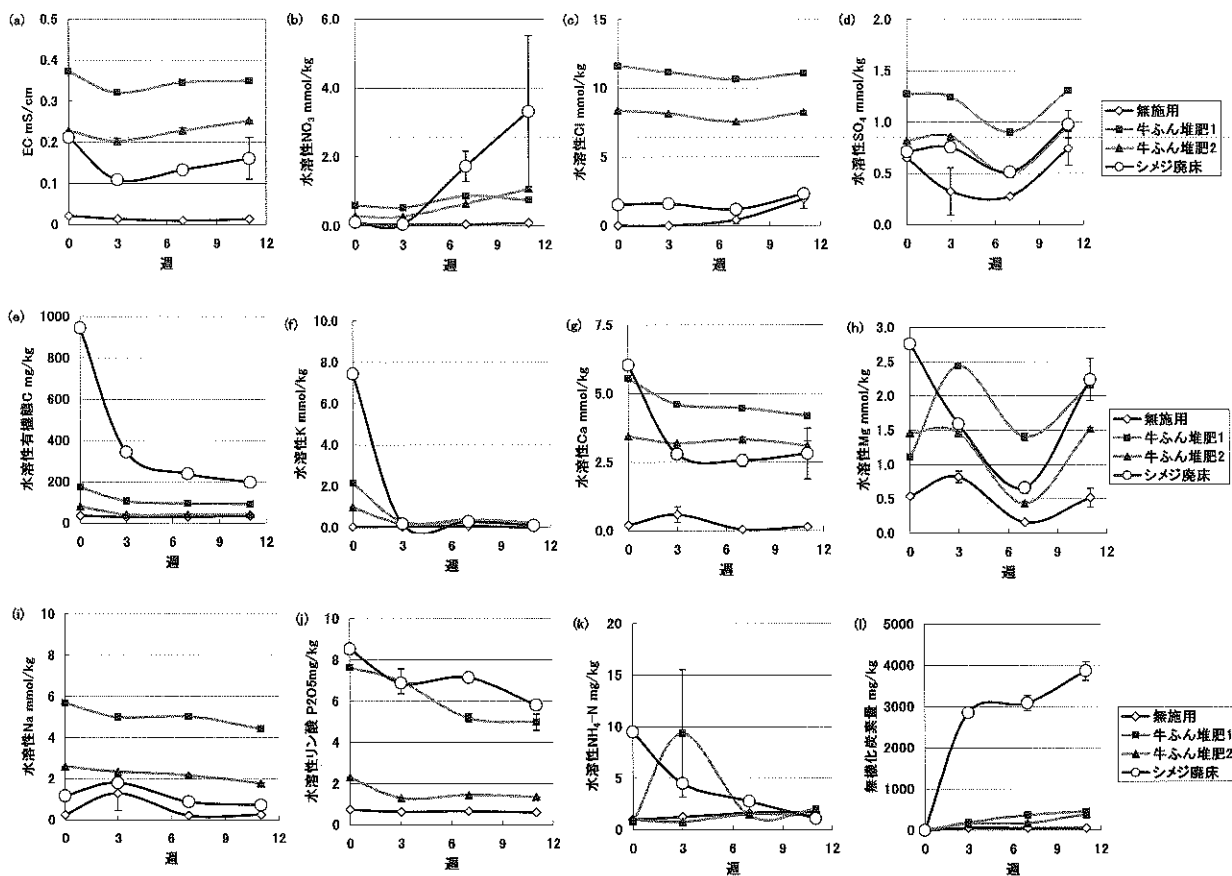


図1 培養試験による、有機資材添加土壤の水溶性画分（土液比は1：5）の推移（a~k）と無機化炭素量の推移（l）。培養は、マサ土8gに有機資材を200mg加え、水分含量を最大容水量の60%、温度は25度に保ち、密閉したポリびん中で行った。エラーバーは標準誤差（n=2）を示す。

志 (2009). コーンコブを主体とするきのこ廃培地堆肥の肥効特性. 土肥誌80: 280-284.

3) 山本秀樹・中村公義・松原喜光 (2001). エノキタケ栽培における使用済み培地の再利用技術. 長野野菜花き試報11: 11-16.

4) 菅原和夫 (1997). 7. 土壤呼吸. 土壤環境分析法編集委員会編 土壤環境分析法: p.123-129.

5) Sano, S., Murase, A., Nakayama, N., and Uchiyama,

T. (2009). Evaluation of Overall Effect of Organic Materials (Pruning Waste Compost and Cow Manure Compost) on Soil Chemical Properties. Proceedings of 9th ESAFS, Seoul, Korea: 389-390

6) Rhine, E.D., Sims, G.K., Mulvaney, R.L., and Pratt E.J. 1998: Improving the Berthelot reaction for determining ammonium in soil extracts and water. Soil Sci. Soc. Am. J.:62 473-480.





# 露地栽培水ナスにおけるつや無し障害の発生と果実肥大特性

鈴木敏征・磯部武志

## I. はじめに

大阪府の特産野菜である水ナスは果皮が柔らかく果汁が豊富で、漬物に適したナスとして生産は拡大傾向にある。しかし、夏期に果実先端部や全体の光沢が無くなる障害（以下、つや無し障害と表記）が多発し、被害が甚大な時には露地栽培においても収穫物の多くが出荷不能になってしまうため、対策が強く求められている。つや無し果の発生原因としては、土壌水分不足<sup>1, 2)</sup>や高昼夜温<sup>3)</sup>が報告されているが対策の確立にはいたっていない。そこで、本研究では対策を講じるための基礎資料を得ることを目的として、つや無し障害が発生・拡大しやすい時間帯について調査するとともに、果実肥大との関係について検討したので報告する。

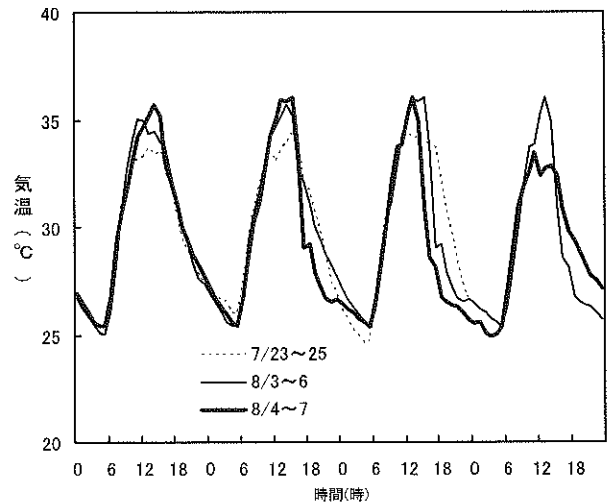
## II. 材料および方法

2008年3月13日に水ナス及び台木品種‘台太郎’を播種し、接ぎ木後、5月8日に露地ほ場に定植した。施肥条件の異なるほ場に定植した計200株の中から果実を選び、調査に用いた。なお、畝間1.3m、株間0.5mの3本仕立てとし、灌水は慣行栽培に準じて、畝間が絶えず濡れている状況になるように灌水チューブで適時行った。

7月23日~25日 (n=25)、8月3日~6日 (n=20) 及び8月4日~7日 (n=16) の計3回調査を行った。各調査1日目の17時に果実の最も太い部分の直径（以下、横径と表記）が60mm程度で、つや無し障害が認められない果実を選び、2日目及び3日目の8、13及び17時に各果実の横径、果実先端部におけるつや無し障害の有無を調査した。また、つや無し障害は果実先端部を中心にした歪な同心円状に発生・拡大するため、歪な円形をした障害部分の最も大きい径を計測し、果実横径で割った値（以下、つや無し障害指数と表記）を障害の程度を表す指標とした。

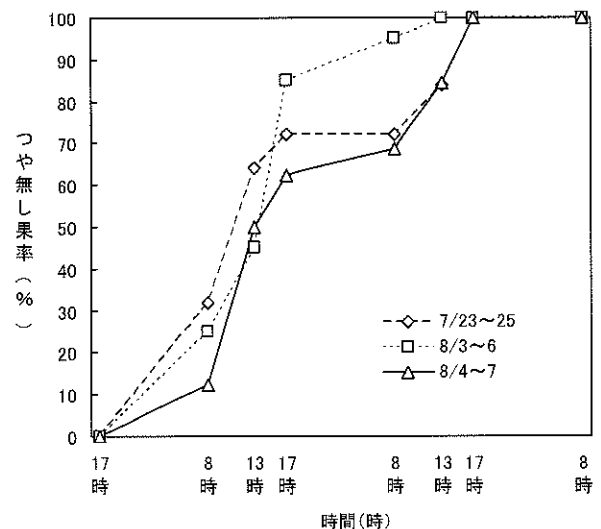
## III. 結果および考察

調査期間中の気温の推移を第1図に示す。日最高気温

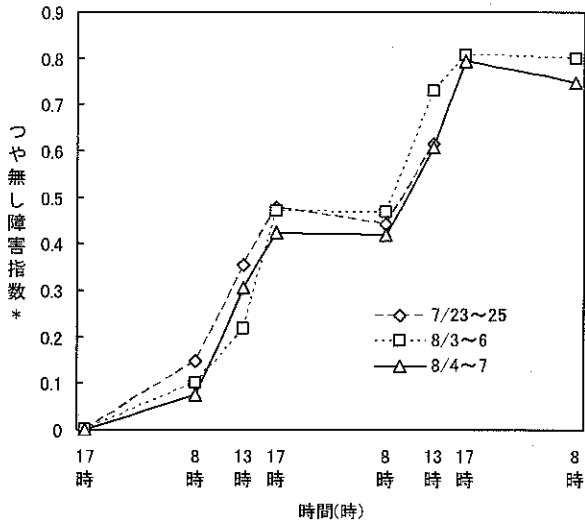


第1図 調査期間中の気温の変化

は36.2°C~33.5°Cであった。また、いずれの調査期間においても、日最高気温及び日平均気温は同日の過去10年間の平均値よりも高く推移した（データ省略）。つや無し果は高温時に発生しやすい<sup>3)</sup>と言われており、非常に発生しやすい条件下であったと考えられる。なお、調査期間中の相対湿度は17時~8時は70%以上であったが、8時~17時では70%~50%で推移した（データ省略）。



第2図 つや無し果率の経時的変化

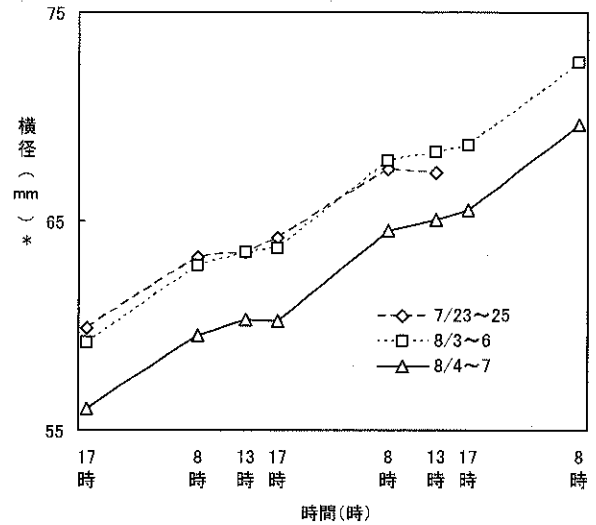


第3図 つや無し障害指数の経時的変化  
\*障害部分の最大径/果実横径

つや無し障害の発生した果実の割合（以下、つや無し果率と表記）の経時的変化を第2図に、つや無し障害指数の経時的変化を第3図に示す。つや無し果は1日を通して増加したが、17時～8時よりも8時～17時に発生が多い傾向が認められた。この傾向はつや無し障害指数で、より顕著であり、17時～8時には障害はあまり進行せず、8時～17時に急激に拡大した。

水ナスの横径の経時的変化を第4図に示す。調査期間中の果実の横径は17時～8時に増加するが、8時～17時にはほとんど増加せず、8時～17時のつや無し障害指数の増加は、肥大しない果実表面で障害部分の面積が急激に拡大したためであった。

以上のように、つや無し障害は8時～17時に発生しやすい傾向があるとともに、障害部分の面積は8時～17時に急激に拡大することから、つや無し障害の発生・拡大にはその時間帯の環境条件が大きく関与していると考え



第4図 水ナス横径の経時的変化  
\*果実の最も太い部分の直径

られた。また、高温期の露地栽培水ナスの収穫は早朝が望ましく、収穫時刻が遅くなると、その間に果実は大きくなならないにもかかわらず、つや無し障害が深刻化する危険性があると考えられた。

#### IV. 引用文献

- 1) 加藤徹・中村俊一・高橋昭治(1970). ナスのつやなし果発生現象. 農業および園芸. 47:1451-1452.
- 2) 松丸好次・岡 安正・小暮恭一(1973). ナスのつやなし果発生とかん水・ホルモン処理. 農業技術28:314-316.
- 3) Koichi Kato(1988). Factors related to lusterless and reddish brown coloring of eggplant fruits in greenhouse cultivation. J.Japan.Soc.Hort.Sci.56(4):431-443.

## ハウス栽培エダマメにおける収穫期前進化と品種の違いが 収量および品質に及ぼす影響

高井雄一郎・久保田知美\*・中村隆・佐野修司・山崎基嘉

### I はじめに

大阪府産エダマメは、大阪府中央卸売市場における取扱量が増加する6~8月では、岐阜、徳島に次ぎ、3位の入荷量になる<sup>1)</sup>。特に、八尾市は、府下有数のエダマメの産地で、八尾エダマメとして地域が一体となりブランド化を進めている。近年、5月のエダマメ需要が増加しているが、国内産の生産量が少ないため、台湾からの輸入品が大阪府中央卸売市場の取扱量の半分以上を占めており<sup>1)</sup>、新鮮で高品質な国内産エダマメが求められている。一方で、八尾エダマメのハウス栽培は‘大雪みどり’ほぼ1品種で、6月~7月に収穫される作型が中心である。このような背景を受けて、国内産の少ない5月における八尾エダマメの生産量を増加させるために、収穫期の前進化が望まれており、収穫期を前進させても、収量、食味を維持できる品種が求められている。

そこで、本研究では、ハウス栽培エダマメの収穫期の前進化に適した品種を明らかにすることを目的に、早生5品種について、早期に播種することにより、収穫期を前進化させた作型が、収量、子実成分および食味に与える影響について検討した。

### II 材料および方法

1. 耕種概要：エダマメ早生品種5品種（ふさみどり：中原播種場、はやわざ：日東農産、緑碧：カネコ種苗、サヤムスメ：雪印種苗、大雪みどり：大谷種苗）を八尾市の農家圃場で栽培した。播種は2月15日、3月7日に行い、それぞれ3月2日、3月21日に圃場に畝幅80cm、株間20cmで定植し、施肥、防除は慣行に従った。莢の厚みを見て、収穫適期を判断し、各品種5株ずつ収穫し、株ごとの莢の総重量、莢の数と厚さ、粒数、百粒重を調査した。
2. 試料の調整：エダマメは収穫当日に、4%の塩化ナ

トリウムを添加した沸騰水中で5分間茹で、4%の塩化ナトリウム水中（冷水）に3分浸漬し、冷凍保存した。

3. 遊離糖の分析：茹でたエダマメ子実を80%エタノール中で15分間温浴(80℃)し、ホモジナイザーで破碎抽出後、遠心分離し、得られた抽出液についてHPLCにより分析を行った<sup>3)</sup>。
4. 遊離アミノ酸の分析：茹でたエダマメ子実を80%エタノールで抽出した抽出液を10倍に希釈したものを試料として用いた。測定は、試料1mLに、ニンヒドリン試薬(和光純薬、東京)1mL、アミノ酸分析用緩衝液(和光純薬、東京)1mLを混和し、15分煮沸後、5mLの50%エタノールを加えて、570nmの吸光度を測定した<sup>4)</sup>。
5. 食味官能検査：5月収穫のエダマメの子実を莢ごと水道水で洗った後、沸騰した4%の塩化ナトリウムに投入し、再沸騰後、5分間茹でた。茹でたエダマメの食味について、36名の評価者を対象に、嗜好型官能検査を行った。「甘み」、「香り」、「硬さ」、「色」の4項目については‘大雪みどり’を基準に各項目3段階評価とし、「総合評価」については評価者の主観を基準に5段階評価として実施した。

### III 結果および考察

#### 1. 収穫期前進化と品種の違いがハウス栽培エダマメの収量に及ぼす影響

開花日および収穫日は、試作5品種いずれも、ほぼ同時期で、2月15日播種のもので開花日が4月15日、収穫日が5月25日となり（播種から収穫までの期間は88日）、3月7日播種のもので開花日が4月26日、収穫日が6月7日（播種から収穫までの期間は81日）となった。

また、5月収穫および6月収穫の試作5品種の収穫した莢の厚さは、‘大雪みどり’と比べて、有意な差は認め

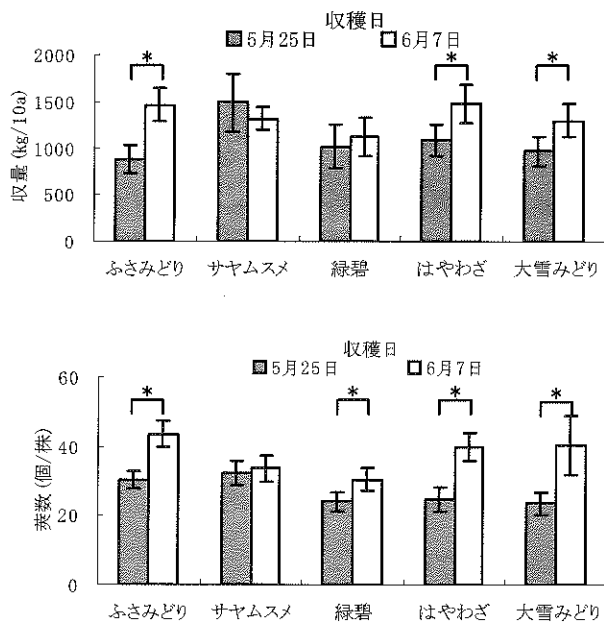
第1表 ハウス栽培エダマメの莢の厚さに及ぼす品種の影響

品種名	5月収穫		6月収穫	
	莢の厚さ(±SD)単位(mm)		莢の厚さ(±SD)単位(mm)	
ふさみどり	10.4 (±0.7)	ab*	9.3 (±1.9)	b
サヤムスメ	10.6 (±1.0)	a	11.3 (±1.1)	a
緑碧	9.7 (±0.9)	b	10.4 (±0.8)	ab
はやわぎ	10.1 (±0.8)	ab	10.0 (±0.8)	ab
大雪みどり	10.1 (±1.1)	ab	10.5 (±1.0)	ab

\*: 異符号間に有意差有り (TukeyのHSD, 有意水準5%)

られなかった(第1表)。

5月収穫の‘ふさみどり’, ‘緑碧’, ‘はやわぎ’, ‘大雪みどり’は, 6月収穫に比較し, 収量および一株あたりの莢数が少なかった(第1図上)。一方, ‘サヤムスメ’は, 5月収穫と6月収穫で収量および一株あたりの莢数がほぼ等しく, 5月収穫の試作5品種中では, 最も収量が多かった(第1図下)。

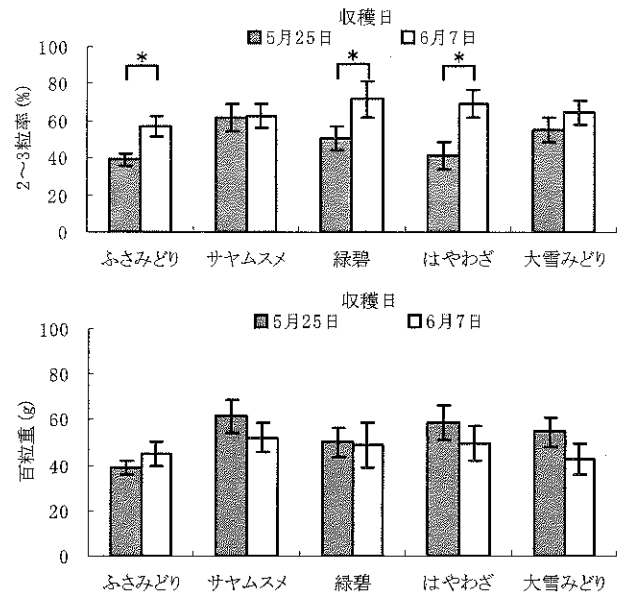


第1図 収穫期と品種の違いがハウス栽培エダマメの収量(上)および一株あたりの莢数(下)に及ぼす影響

エラーバーは標準偏差  
\*: t-検定による有為差あり (有為水準5%)

また, 秀品基準のひとつとなる1莢中に2粒以上入っている莢の比率(以下2~3粒率とする。)について試作5品種を比較した結果, ‘ふさみどり’, ‘緑碧’, ‘はやわぎ’は6月収穫に比べて, 5月収穫が低かった。一方, ‘サヤムスメ’, ‘大雪みどり’の2~3粒率は, 5月収穫と6月収穫でほぼ等しく, 5月収穫において, 他の品種より高かった(第2図上)。

百粒重は, 5月収穫では‘ふさみどり’のみ小さかったが, 6月収穫では, 試作5品種の中の有意差は認めら



第2図 収穫期と品種の違いがハウス栽培エダマメの2~3粒率(上)および百粒重(下)に及ぼす影響

エラーバーは標準偏差  
\*: t-検定による有為差あり (有為水準5%)

れなかった。また, ‘ふさみどり’以外の4品種は, 6月収穫に比べて, 5月収穫の百粒重が大きくなる傾向にあった(第2図下)。

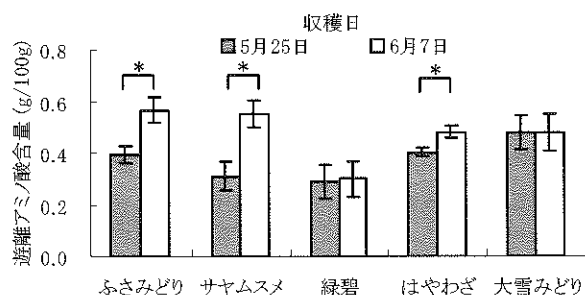
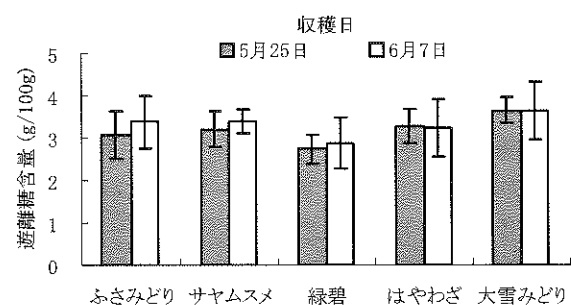
莢数や1莢中の粒数, 百粒重は, 気温や日長等の環境要因の影響を受けることが知られており<sup>5)</sup>, 5月収穫と6月収穫との差は, 環境要因の影響と考えられた。‘サヤムスメ’は, 収穫期を前進させても環境要因の影響が少なく, 収量も多いことから, 5月収穫のエダマメ早生品種として有望であった。

## 2. 収穫期前進化と品種の違いがハウス栽培エダマメの品質に及ぼす影響

遊離した糖とアミノ酸は, エダマメの食味に大きく影響すると考えられている<sup>2)</sup>。遊離糖の9割は, スクロースとマルトースであるが, マルトースは生のエダマメにはほとんど含まれず, エダマメを茹でている間に酵素により生成される成分である<sup>3)</sup>ため, 本研究では, エダマメを茹でた後に, スクロースとマルトースの両方を分析し, その合計を遊離糖含量とした。

遊離糖含量について, 5月収穫および6月収穫の試作5品種を比較したところ, いずれの作型でも, 生産者の間で一般的に甘いと評価されている‘大雪みどり’の遊離糖含量が最も高かった(第3図上)。試作5品種の遊離糖含有量は, 品種に関わらず, 5月収穫と6月収穫の間で大きな変化はなく, 遊離糖含量は作型前進化の影響を受けにくいと考えられた。

一方で、遊離アミノ酸含量は、6月収穫では、遊離アミノ酸含量が少ない‘緑碧’以外の4品種の中では、有意差は認められなかったが、5月収穫では、試作5品種の中で‘大雪みどり’が最も高かった(第3図下)。特に、‘ふさみどり’、‘サヤムスメ’、‘はやわざ’は、6月収穫に比べて遊離アミノ酸含量が低くなったのに対して、‘大雪みどり’は6月収穫と差がなかった。このように、‘大雪みどり’は、遊離糖含有量が高く、さらに、遊離アミノ酸含量が作型の前進化の影響を受けにくいため、5月収穫でも、良食味を維持できる品種であると考えられた。



第3図 収穫期と品種の違いがハウス栽培エダマメの遊離糖含量(上)および遊離アミノ酸含量(下)に及ぼす影響

遊離糖はスクロースとマルトースの合計を示す  
エラーバーは標準偏差  
\* : t-検定による有為差あり (有為水準5%)

現行品種である‘大雪みどり’を基準とした官能検査を行った結果、「甘み」については、‘サヤムスメ’が‘大雪みどり’と同等かそれ以上に甘いと評価された。また、「硬さ」については、‘ふさみどり’、‘サヤムスメ’が、‘大雪みどり’より軟らかいと評価された(第2表)。遊離糖含量が‘大雪みどり’より少ない‘サヤムスメ’が、甘いと評価された要因として、軟らかさが甘さを強調

第2表 5月収穫のハウス栽培エダマメの食味官能検査結果

品種名	甘み	香り	硬さ	色	総合評価
ふさみどり	1.3	1.7	1.8	1.4	2.4
サヤムスメ	2.2	1.9	1.6	2.1	3.5
緑碧	1.5	1.6	2.1	1.5	2.2
はやわざ	1.4	2.0	2.1	1.8	1.9

調理方法：5月25日収穫のエダマメ品種について、煮ごと水道水で洗った後、沸騰した4%の塩化ナトリウム水に投入し、再沸騰後、5分間茹でた。

検査方法：‘大雪みどり’を基準に、

以下の項目について回答させた。

甘み：甘くない1, 変わらない2, 甘い3

香り：弱い1, 変わらない2, 強い3

硬さ：軟らかい1, 変わらない2, 固い3

色：緑色の鮮やかさが,

悪い1, 変わらない2, 良い3

総合評価：相対比較せず個人の好みで

嫌い1点~好き5点で評価

パネル：36名

したことと<sup>6)</sup>、遊離糖に対する遊離アミノ酸の比率が低かったことが考えられた。

以上の結果から、収穫期を5月に前進化する作型に適した品種として、収量が高く、甘みも評価される‘サヤムスメ’が有望である。

## 引用文献

- 1) 農畜産業振興機構 調査情報部 調査情報第二課 (2005). エダマメ. 野菜情報. 7月号 18-21
- 2) 増田亮一 (2000). エダマメ:食味成分の特徴とそれらの集積, 農業技術体系. 第10巻追録25号69-75
- 3) Masuda, R. Saito, M. and Harada, K. (2001). Enhancement of sweet components in vegetable soybean seeds: Starch degradation during cooking enhance flavor of immature seeds. Proceedings of 2nd Vegetable Soybean Conference. 105-108
- 4) 岩田隆, 白幡啓一 (1979). エダマメ収穫後の品質変化とその防止. 園芸學會雑誌. 48 (1):106-113
- 5) 元木悟, 青木恵, 小澤智美, 小松和彦, 塚田元尚 (2002). エダマメの安定生産に関する研究. 北陸作物学会報. 37:85-87
- 6) 岡本洋子 (2005). 甘味感受性に及ぼす硬さの影響. 日本味と匂学会誌. 12(3):441-444



## 大阪湾の浅海域で採捕されたオニオコゼ幼魚 II

佐野雅基

## I. はじめに

オニオコゼ *Inimicus japonicus* は、大阪湾では小型底曳き網や刺し網などで漁獲される高級魚である。定着性が高いため地先型栽培漁業の対象種として注目されており、大阪府では近年放流技術を開発して高い放流効果を上げている<sup>1)</sup>。しかし、オニオコゼの生態には未解明な部分もあり、特に幼稚魚の生態については小型のオニオコゼの採捕事例が少ないため不明な点が多い。これまで大阪湾で採捕されたオニオコゼの最小個体は2006年7月23日に採捕された全長36.5mm、体重0.77gの個体<sup>2)</sup>であったが、今回、より小型の個体を採捕したので報告する。

## II. 採捕状況および考察

採捕年月日は2008年7月27日、採捕場所は、前述した全長36.5mmの小型個体が採捕された泉南郡岬町谷川の東川（通称「落合川」）河口部である（第1図）。この場所の底質は、沖合側が砂泥となっており、碎波帯付近が大型の礫が点在する砂礫帯で、アオサ類 *Ulva* sp. やオゴノリ類 *Gracilaria* sp. など分布している。採捕に使用した漁具は地曳き網（幅29m、高さ3m、袖網11節、袋網尻22節、両翼に曳網網100mが2本付属）で、これを

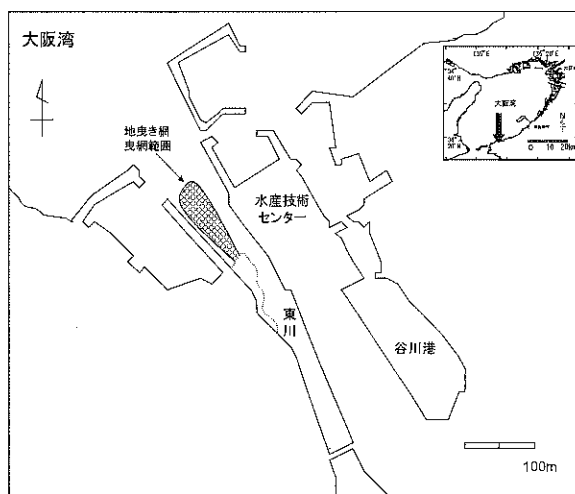
船外機漁船を用いて敷設した後、沖合から岸に向かって約100mの範囲を約40名の人力で2回曳網し、揚網後に入網物から水産動物を選別した。なお、曳網場所の水深は最深部で約4mであった。

採捕された水産動物は、魚類22種、軟体動物3種、甲殻類2種の計27種で（第1表）、この内、アオタナゴ *Ditrema viride* とハオコゼ *Hypodytes rubripinnis* が特に多かった。オニオコゼの採捕は1尾のみで、その全長は27.3mm、体重は0.32gであった（第2図）。この個体は、これまで大阪湾で採捕された最小のオニオコゼよりも全長で9.2mm、体重で0.45g小さかった。

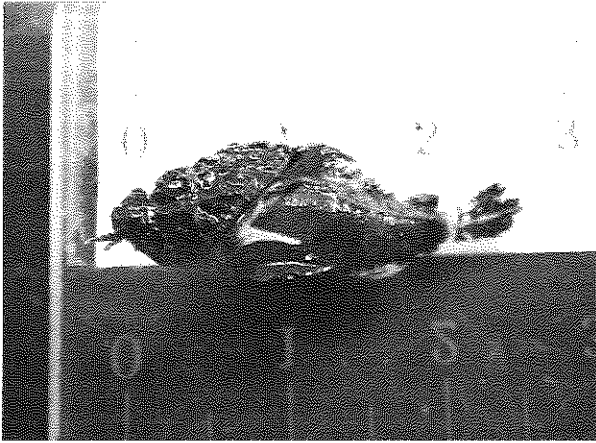
オニオコゼ幼稚魚の採捕報告事例は、大阪府の別の1例（全長56.0mm）<sup>3)</sup>、佐賀県の2例（全長29.8, 32.5mm）

第1表 地曳き網で採捕された水産動物

魚 類	オキエソ <i>Trachinocephalus myops</i> サヨリ <i>Hyporhamphus sajori</i> アオヤガラ <i>Fistularia commersonii</i> メナダ <i>Chelon haematocheilus</i> ギンガメアジ <i>Caranx sexfasciatus</i> クロサギ <i>Gerres equulus</i> コバンヒメジ <i>Parupeneus indicus</i> マダイ <i>Pagrus major</i> アオタナゴ <i>Ditrema viride</i> キュウセン <i>Halichoeres poecilopterus</i> ヒメハゼ <i>Favonigobius gymnauchen</i> メバル <i>Sebastes</i> sp. オニオコゼ <i>Inimicus japonicus</i> ハオコゼ <i>Hypodytes rubripinnis</i> クジメ <i>Hexagrammos agrammus</i> アサヒアナハゼ <i>Pseudoblennius cottoides</i> トビヌメリ <i>Repomucenus beniteguri</i> アラメガレイ <i>Tarphops oligolepis</i> ササウシノシタ <i>Heteromycteris japonica</i> カワハギ <i>Stephanolepis cirrhifer</i> アミメハギ <i>Rudarius ercodes</i> クサフグ <i>Takifugu niphobles</i>
軟体動物	マダコ <i>Octopus vulgaris</i> ジンドウイカ <i>Loliolus japonica</i> アオリイカ <i>Sepioteuthis lessoniana</i>
甲 殻 類	イシガニ <i>Charybdis japonica</i> フタハベニツケガニ <i>Thalamita sima</i>



第1図 オニオコゼ幼魚の採捕場所



第2図 採捕されたオニオコゼ幼魚

と愛媛県の1例(全長26.8mm)<sup>4)</sup>、兵庫県の1例(全長54.3mm)<sup>5)</sup>および新潟県の事例(全長50mm以下の個体が17個体、最小は全長14.3mm)<sup>6)</sup>が報告されている。これらの報告では、採捕場所は、新潟県以外は、水深が0.6mから10mの海域で、砂泥底に礫が点在あるいは石が投入された場所、または岩礁上に小石が分布する場所とされている。新潟県の事例ではアマモ場で採捕されており、アマモ場がオニオコゼの着底・育成場になっている可能性が高いとしている<sup>6)</sup>。また、過去の実験で、オニオコゼ稚魚(全長19.9±1.9mmと33.1±2.4mm)は、底質のみの場所より隠れ場となる海藻やカキ殻のある場所を好み<sup>7)</sup>、サイズ別の潜砂実験では、30mmサイズの稚魚は十分な潜砂行動は観察されず、40mmサイズ以上でかなりの潜砂行動を示し、60mmサイズ以上で十分な潜砂能力が備わることがわかっている<sup>8)</sup>。これらのことから、今回採捕された個体や2006年に採捕された36.5mmの個体は、潜砂能力が低く、隠れ場となる海藻やカキ殻が有るような場所を好むサイズのオニオコゼであったため、砂礫帯でアオサ類などが分布する今回の採捕場所に生息していたものと考えられる。なお、前述の新潟県の事例では、17個体の内、11個体が潜砂能力を有する全長40~50mmサイズで、潜砂能力が低い全長30mm未満の個体は1例のみであった。以上の事例から、オニオコゼ幼稚魚は、潜砂能力が低い30mmサイズまでは、隠れ場

所のある砂礫帯や岩礁上に小石が点在する場所を生息場所とし、潜砂能力が備わりつつある40mmサイズ以降は、礫が点在する砂泥帯やアマモ場などに生息場所を移すものと推察される。

### Ⅲ. 摘要

2008年7月27日に大阪湾南部に位置する泉南郡岬町の東川河口域で地曳き網により、小型オニオコゼを1尾採捕した。これはこれまでに大阪湾で採捕された最小の魚体で、全長27.3mm、体重0.32gであった。潜砂能力が低いオニオコゼ小型個体は、今回の採捕場所のような隠れ場がある砂礫帯を生息場としているものと推察された。

### Ⅳ. 引用文献

- 1) 大阪府立水産試験場(2004). 平成15年度資源増大技術開発事業報告書 地域型中・底層性種グループ. 大阪1~大阪8.
- 2) 佐野雅基(2007). 大阪湾の浅海域で採捕されたオニオコゼ幼魚. 大阪水試研報. 17:35~36.
- 3) 大阪府立水産試験場(1992). 平成3年度地域特産種増殖技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書. 大1~大28.
- 4) 愛媛県中予水産試験場・愛媛県中予水産試験場東予分場(1992). 平成3年度地域特産種増殖技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書. 愛1~愛53.
- 5) 玉木哲也・宇野政美(1999). 砕波帯におけるオニオコゼ幼魚の出現. 兵庫水試研報. 36:25~27.
- 6) 首藤宏幸・梶原直人(2008). 佐渡島真野湾のアマモ場で採集されたオニオコゼ稚魚の食性と成長に伴う変化. 日水誌. 74:827~831.
- 7) 大阪府立水産試験場(1994). 平成5年度地域特産種量産放流技術開発事業 魚類・甲殻類グループ総合報告書. 大1~大23.
- 8) 長浜達章・丹下勝義(1987). 種苗生産したオニオコゼの潜砂行動について. 兵庫水試研報. 25:47~52.



## 有毒渦鞭毛藻*Alexandrium tamarense*赤潮時に漁港内で 観察された生物発光

山本圭吾

### I. はじめに

*Alexandrium tamarense*は麻痺性貝毒 (Paralytic shellfish poison: PSP) 原因種として知られる渦鞭毛藻の一種であり, 1mlあたり1細胞以下の低密度でも二枚貝を毒化させる<sup>1)</sup>. 同属の*Alexandrium catenella*が比較的頻繁に赤潮を形成する<sup>2, 3)</sup>のに対し, 本種は赤潮を形成することはまれで, これまで大阪湾を含む西日本での大規模な発生例はほとんど報告されていなかった. ところが, 2007年春季には, 大阪湾で本種が過去最大規模に増殖し, 東部海域の広い範囲で赤潮が確認された<sup>4)</sup>. そのため, 赤潮が確認された漁港内で日周鉛直移動を調査する目的で昼夜観測を行った (山本ら 投稿中) とし, 夜間調査中に本種による発光現象が観察されたので報告する.

### II. 材料及び方法

大阪湾東部海域で*Alexandrium tamarense*赤潮が広範

圍で観測された2007年4月29日14:30~4月30日12:00にかけて, 大阪府北部に位置する堺出島漁港 (図1) において昼夜観測を行った. プランクトン計数用として, 1~3時間間隔で計15回, 容量1lの北原式採水器を用いて表層について海水を採取し, 25%グルタルアルデヒド水溶液を総量の約7%になるように加えて固定した. 採取した試水は調査終了後実験室に持ち帰り, 1ml中の植物プランクトン細胞数を生物顕微鏡下で直接計数した. *A. tamarense*に関しては鏡板観察を行い, 腹腔 (ventral pore) の確認により種を同定した. さらに未固定で持ち帰った試料の一部について長井<sup>5)</sup>によるLAMP法を施し, 種の分子同定を行った.

### III. 結果および考察

夜間, 測器投入時や採水時に, 海表面や採水器内で物理的的刺激によって発光することが観察された (図2-a, b). 発光色は青白色で, 同様に発光することで知られる

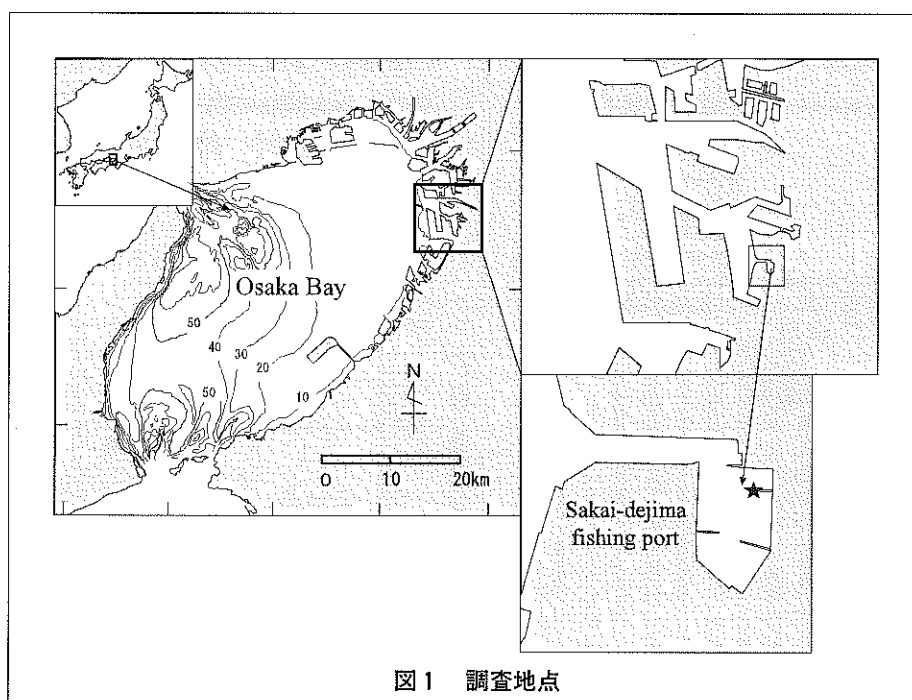
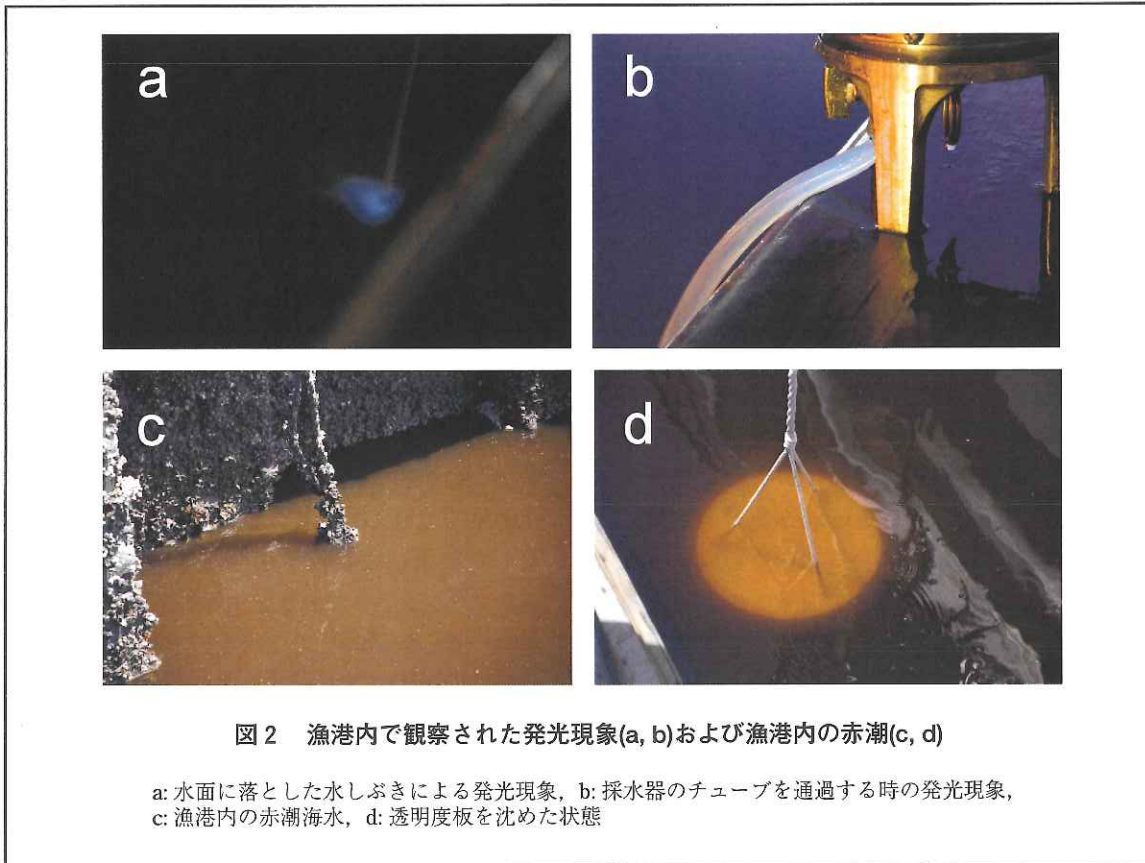


図1 調査地点



*Noctiluca scintillans* (夜光虫) と比較すると発光は弱かった。発光は物理的刺激的の瞬間のみで、刺激がなくなると速やかに光は消失した。なお、漁港内の海水は図2-c, dに示すように強い赤潮状態で透明度は1m以下であった。

表層において出現した植物プランクトン組成の変化を図3に、*Alexandrium tamarense*細胞密度の推移を図4

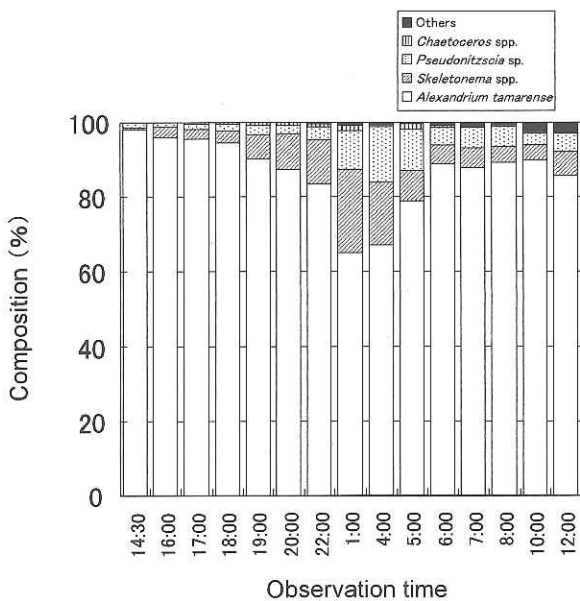


図3 主要植物プランクトン組成の変化

に示した。表層では調査開始から終了まで*A. tamarense*が最優占種であったが、18:00から翌1:00にかけては珪藻類*Skeletonema* spp., *Pseudonitzschia* sp.などの珪藻類の割合が増加し、その後再び*A. tamarense*の割合が増加していた。鉛直的な細胞密度を測定した結果によると、表層の珪藻類の密度の変化は小さかったが、日没とともに表層の*A. tamarense*が底層に分散の様子が観察されており(山本ら 投稿中)、表層における割合の変化は*A. tamarense*が日周鉛直移動により底層に分散した結果であると考えられる。

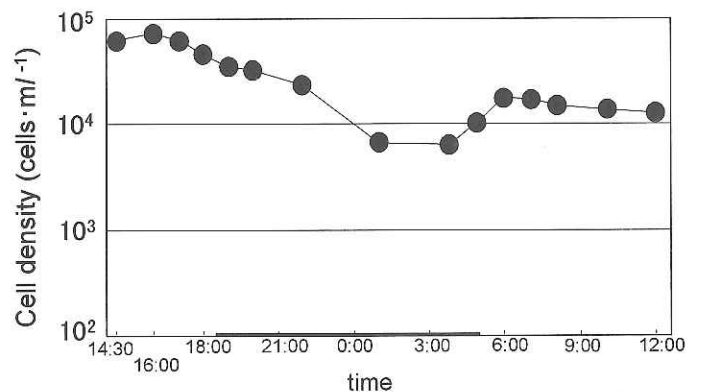


図4 表層における*Alexandrium tamarense*細胞密度の推移  
\*横軸の太線は夜間を示す。

図2-a, bの写真は日没後しばらくたった19:00から20:00にかけて撮影されたものである。調査開始から夜間にかけての*A. tamarense*細胞密度は16:00に最も高く、日没とともに減少していたが、細胞数の割合で90%前後、細胞密度で依然 $10^4$  cells $\cdot$ ml<sup>-1</sup>前後で存在していたことから、発光現象が*A. tamarense*によるものであると推測される。

渦鞭毛藻の中でも*Protoperdinium*属の多くは発光性のプランクトンとして知られており<sup>6)</sup>、天然海域でも*Gonyaulax polygramma*などで発光現象が確認されている<sup>7)</sup>。また、*A. tamarense*と同属の*A. catenella*における発光は有名で、アメリカインディアンは夜間に渚が光るときは貝を食べないように習慣付けられていた<sup>8)</sup>。*Alexandrium tamarense*においても実験室内での観察例はあり<sup>9)</sup>、発光物質はクローニングされている<sup>10)</sup>。しかし、本種がほとんど赤潮を形成しないことから、天然海域における発光現象についてはこれまで報告がなく、今回の観察例は極めて貴重な例といえる。

#### IV. 引用文献

- 1) 福代康夫 (2000). 有毒プランクトンによる漁業被害の現状と研究の問題点。「有害・有毒赤潮の発生と予知・予防」(水産研究叢書 48), 日本水産資源保護協会, 東京. pp. 18~28.
- 2) 竹内照文 (1992). 主要赤潮種の増殖動態—田辺湾におけるアレキサンドリウムの増殖動態. 月刊海洋. 24: 17~24.
- 3) 坂本節子・長崎慶三・松山幸彦・小谷祐一 (1999). 徳山湾に発生した*Alexandrium catenella*赤潮による二枚貝の毒化—麻痺性貝毒の毒量および毒性分組成の比較—. 瀬戸内水研報. 1: 55~61.
- 4) 山本圭吾・中嶋昌紀・田淵敬一・濱野米一 (2009). 2007年春期に大阪湾で発生した*Alexandrium tamarense*新奇赤潮と二枚貝の高毒化. 日本プランクトン学会報. 56: 13~24.
- 5) 長井 敏・板倉 茂・西谷 豪・吉田 誠・松山幸彦 (2007). LAMP法による毒渦鞭毛藻*Alexandrium*属の簡便・迅速な遺伝子増幅法の開発. 2007年度日本水産学会春季大会講演要旨集. p. 242.
- 6) Sweeney B. M. (1987). Bioluminescence and circadian rhythms. In: *The Biology of Dinoflagellates*, ed. F. J. R. Taylor, Blackwell Sci. Publ., London. pp. 269~281.
- 7) 小泉喜嗣・市川 衛・田村成男・永友聖代・内田卓志 (2001). 愛媛県下波湾で観察された渦鞭毛藻*Gonyaulax polygramma* Stainの日周鉛直移動. 水産海洋研究. 65: 131~134.
- 8) Carson, R. L. (1977). われらをめぐる海 (日下実男訳), 早川書房. 319 pp.
- 9) Anderson D. M., Kulis D. M., and Doucette G. J. (1994). Biogeography of toxic dinoflagellates in the genus *Alexandrium* from the northeastern United States and Canada. *Mar. Biol.* 120:468~478.
- 10) Liu L., Wilson T., and Hastings J. W. (2004). Molecular evolution of dinoflagellate luciferases, enzymes with three catalytic domains in a single polypeptide. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* 101: 16555~16560.

平成21年度  
大阪府環境農林水産総合研究所研究報告編集幹事

<編集幹事長> 佐藤健二  
<編集幹事> 藤本幸彦  
西村和彦  
高浦裕司  
辻野耕實  
藤谷泰裕

---

大阪府環境農林水産総合研究所研究報告 第3号

平成22年3月31日発行

発行 大阪府環境農林水産総合研究所

〒537-0025 大阪市東成区中道1丁目3-62

TEL 06-6972-7662

FAX 06-6972-7684

<http://www.epcc.pref.osaka.jp/reaf/>

編集 企画調整部 研究調整課

---

この刊行物は600部作成し、一部あたりの単価は156円（税別）です。

**BULLETIN OF  
RESEARCH INSTITUTE OF ENVIRONMENT, AGRICULTURE AND FISHERIES, OSAKA PREFECTURAL GOVERNMENT**

---

**CONTENTS**

**[Originals]**

- Study on Terpene Compounds in Indoor Air with Sugi Wood  
 ..... Michiko UEBORI, Koshi ITOH ..... 1
- Habitat Analysis for Larvae of the Endangered Dragonfly "Kirosanae" *Asiagomphus pryori* in the Ai River  
 ..... Kazuya HIRAMATSU ..... 7

**[Brief Reports]**

- Characteristics of Mineralization of Waste Media of *Shimeji* Mushroom (*Lyophyllum shimeji*) Culture in the Soil  
 ..... Shuji SANO, Masahiro UEDA, Yumiko TANI, and Tomoji UCHIYAMA ..... 11
- Occurrence of Lusterless Injury and Fruit Thickening Characteristic on Open Cultured Eggplant 'mizunasu'  
 ..... Toshiyuki SUZUKI and Takeshi ISOBE ..... 15
- Effects of Harvest Time on Yields and Quality in Green Soybean Cultivars Grown in Plastic House  
 ..... Yuichiro TAKAI, Tomomi KUBOTA, Takashi NAKAMURA,  
 Shuji SANO, and Motoyoshi YAMASAKI ..... 17
- Capture of a Juvenile Devil Stinger *Inimicus japonicus* in a Shallow Area of Osaka Bay II  
 ..... Masaki SANO ..... 21
- Bioluminescence Observed in a Fishing Port  
 during a Red Tide of the Toxic Dinoflagellate *Alexandrium tamarense*  
 ..... Keigo YAMAMOTO ..... 23